

ВИХРЕВАЯ ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ МИКРОСКОПИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Полетаев Д.А.*, Соколенко Б.В., Нудьга А.А., Старосек А.В.

Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского, г. Симферополь, Россия

*E-mail: poletaevda@cfuv.ru

VORTEX HOLOGRAPHIC MICROSCOPY FOR CONSTRUCTION OF ARCHAEOLOGICAL OBJECTS' THREE-DIMENSIONAL MODELS

Poletaev D.A.*, Sokolenko B.V., Nudga A.A., Starosek A.V.

V.I. Vernadsky Crimean federal university, Simferopol, Russia

In this work a new method for building a three-dimensional model of archaeological objects was proposed. Its experimental part is described. Conclusion about its applicability is made.

Археологические объекты довольно часто оказываются поврежденными: они разделены на несколько составных частей. Их сбор, установление соответствия и соединение является актуальной научной задачей [1]. Для восстановления одного средневекового кувшина исследователями тратится довольно много времени. С этой точки зрения является целесообразным предложить метод, использующий современные достижения физики, для упрощения этой кропотливой работы. При этом требуется построить цифровые трехмерные модели отдельных элементов структуры и проверить различные комбинации их сочетания.

Задача получения трехмерных изображений в микромасштабе на сегодняшний день решается с помощью методов классической широкопольной оптической микроскопии [2]. Однако к существенным недостаткам данного метода следует отнести ограничения, связанные с предельным значением разрешающей способности, обусловленной дифракционными явлениями в оптической системе, определяемыми дифракционным пределом Аббе и критериями Рэлея. Вихревая голографическая микроскопия представляет собой голографическое восстановление пространственных фазовых распределений волнового поля от изменяющегося во времени объекта с высокой разрешающей способностью. Применяя ее, можно определить относительные изменения фазы исследуемого сигнала (пространственного или временного) путем сравнения восстановленных волновых полей от объекта, прошедших по одному оптическому пути в разные моменты времени. Вихревая голографическая интерферограмма выявляет изменения объекта за время между последовательной записью волновых полей на голограмме и дает возможность интерферометрического сравнения этих восстановленных волновых фронтов.

Целью работы является предложение метода вихревой голографической микроскопии для построения трехмерных моделей археологических объектов.

Схема экспериментальной установки содержит: лазер, линзы, делительные кубы, диафрагмы, зеркала, сканируемый объект, фильтры, камеру, устройства перемещения объекта. При изменении геометрии объекта, изменяются параметры оптического вихря (дробный заряд, угол поворота геликоида), которые детектируются по изменению изображения на камере.

Предлагаемый метод помимо качественного наблюдения поверхностных и объемных особенностей объектов позволяет восстанавливать трехмерную геометрическую форму объекта по массиву накопленных в вычислительной системе данных. Экспериментально доказано высокое разрешение и применимость данного метода.

Исследование выполнено в рамках поддержанного федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» гранта № ВГ18/2018.

1. Ядута Л., Совр. тенденции развития науки и технологий, 2, 99 (2016).
2. Stanislav K., biophysical journal, 88, 3741 (2005).

КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ МАРТЕНСИТНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В АУСТЕНИТНЫХ СТАЛЯХ

Ригмант М.Б.¹, Корх М.К.¹, Проскурина И.А.²

¹) Институт физики металлов им. М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия

²) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: MilentarA@yandex.ru

CONTROL OF ELECTRIC PARAMETERS FOR THE ESTIMATION OF MARTENSITE TRANSFORMATIONS IN AUSTENITIC STEELS

Rigmant M.B.¹, Korkh M.K.¹, Proskurina I.A.²

¹) M.N. Miheev Institute of Metal Physics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

²) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. In this work we studied the influence of thermodeformation effects on the phase composition and electrical properties of austenitic chromium-nickel steels. It is shown that the resistivity can serve as one of the control parameters of the phase composition of corrosion-resistant heat-resistant steels. The paper presents a device for express measurements of the values of electrical resistivity.

Измерения фазового состава являются определяющим фактором контроля качества изделий из аустенитных хромоникелевых сталей, особенно в условиях эксплуатации, при которых материал изделий может испытывать